REALE ACCADEMIA DEI LINCEI
Estratto dal vol. XVIII, serie 5ª, 1° sem., fasc. 5°. — Seduta del 7 marzo 1909.

6



Chimica-fisica. — *Ricerche chimico-fisiche sulla lente cristallina* (¹). Nota del Corrisp. FILIPPO BOTTAZZI e di NOÈ SCALINCI.

V. — IMBIBIZIONE DELLA LENTE NEI LIQUIDI OCULARI.

Dalle ricerche di Hofmeister (²) e di altri (³), risulta che l'imbibizione in soluzioni saline decorre in modo diverso da quella in acqua o in vapor d'acqua. Molte ricerche possono esser fatte a questo proposito: si può, scelto un sale qualsiasi, o più generalmente un qualsiasi elettrolito, indagare l'imbibizione in soluzioni variamente concentrate di esso; ovvero, studiare il processo d'imbibizione in soluzioni equivalenti di varî sali (nei quali l'anione rimanga lo stesso e variino i cationi, o rimanga lo stesso il catione e variino gli anioni), acidi e basi, ecc. Per ora noi abbiamo studiato solamente l'imbibizione della lente in soluzioni variamente concentrate di cloruro sodico.

(¹) Dal laboratorio di Fisiologia sperimentale della R. Università di Napoli.
(²) Arch. f. exper. Path. u. Pharmak., XXVIII, pag. 210, 1891.
(³) Ved. W. Pauli. Ergebn. der Physiol., VI. Jahrg., pag. 105, 1907.

Prima di riferire i risultati delle nostre ricerche, dobbiamo però indugiarci un momento a parlare dell'imbibizione della lente immersa, fuori dall'organismo, negli stessi liquidi oculari (umor acqueo, umor vitreo).

Leber ha osservato che « die Linse nimmt... sowohl in Glaskörperflüssigkeit als in *Humor aqueus* allmählich Wasser auf. Die Gewichtszunahme war auch, für die Ochsenlinse... nur gering, ... ». La lente non s'intorbida. « Die frische Kaninchenlinse quillt dagegen (innerhalb der Kapsel) im Kammerwasser von Kaninchen ziemlich stark und wird getrübt » ([1]). Ciò dipende, secondo l'Autore, dal fatto che la pressione osmotica della lente è superiore a quella dell'umor acqueo e dell'umor vitreo, conforme ai risultati di Manca e Ovio e di Kunst.

Ma se la capsula è permeabile al $NaCl$ e a tante altre sostanze, com'è possibile che in vita sussista uno squilibrio osmotico fra la lente e i liquidi oculari? Prima però di rispondere a questa domanda, è necessario fare le seguenti altre considerazioni.

È ormai dimostrato che la lente « erfährt..., bei direkter Berührung mit dem Kammerwasser, Quellung und Trübung, mit Abgabe von Eiweiss an das letztere und Ausgang in Zerfall und Auflösung ihrer Fasern » (Leber, loc. cit., S. 440); « genügt die Eröffnung der Kapsel, um die in Rede stehenden Folgen hervorzubringen; es ist lediglich die Einwirkung des Kammerwassers, welches, von der Linse duch die Kapsel getrennt, sich als völlig unschädlich für sie erweist, wodurch dieselbe bei direkter Berührung zur Quellung, zum Zerfall und zur Aufsaugung gebracht wird » (Leber, loc. cit., S. 442). In che consista l'azione alterante dell'umor acqueo, l'Autore non sa dire. Ma siccome la capsula, negli esperimenti di diffusione (S. 430) e di filtrazione (S. 429), si dimostrò al Leber permeabile non solo per i sali, ma anche per l'albumina, non può essere la capsula come tale che tiene al riparo la lente dalle conseguenze nocive del contatto coll'umor acqueo. Che cosa sarà, dunque? Ecco quel che dice Leber in propositò: « Da dasselbe Kammerwasser, welches, durch die Kapsel von der Linse getrennt, für sie unschädlich ist, sie bei direkter Berührung zerstört, da aber die Kapsel selbst für Wasser durchgängig ist, habe ich schon vor Jahren DIE VERMUTUNG ausgesprochen, dass, ähnlich wie das Endothel der Hornhaut die Erhaltung der Durchsichtigkeit dieser Membran sichert, indem es sie vor dem Eindringen des Kammerwassers schützt, *so auch das Kapselepithel der Linse den gleichen Schutz gewähre* » (loc. cit., S. 440). È dunque anche l'epitelio capsulare (anteriore) che solamente può rendere ragione dello squilibrio osmotico fra lente e umor acqueo (Leber).

Ma gravi obiezioni furono mosse alla « Vermutung » di Leber; fra le altre gravissima questa: che sulla faccia posteriore della capsula non esiste epitelio, e pure non avviene, *in vita,* assunzione d'acqua dall'umor vitreo,

([1]) L. c., pag. 438 (ved. Nota I).

sebbene, *in vitro*, „die frische Linse quillt in Glaskörperflüssigkeit nicht merklich weniger als in Kammerwasser. auch ist der osmotische Koeffizient beider Flüssigkeiten ungefähr gleich" (Leber, loc. cit., S. 441).

E allora saranno le stesse fibre del cristallino, che impediscono la penetrazione dell'acqua, fibre che „in der ganzen Ausdehnung der hinteren Kapsel sich mit verbreiterten Enden mosaikartig an diese ansetzen, also eine Art von Epithelbelag darstellen"; esse „das Eindringen von Flüssigkeit in ähnlicher Weise abhalten, wie das Kapselepithel an der vorderen Fläche" (Leber, loc. cit., S. 441).

Ebbene, tutta questa concezione quasi mistica della funzione difensiva del preteso epitelio, è insussistente. L'epitelio anteriore è costituito di fibre lenticolari non allungate e più giovani, cioè dotate di caratteri citologici un po' più cospicui; le fibre non sono che cellule epiteliali più o meno allungate, situate in strati più o meno superficiali. Le proprietà chimico-fisiche degli elementi lenticolari non possono essere che identiche, e le eventuali differenze non possono dipendere se non dall'essere situate in strati più o meno profondi, e quindi dall'avere un grado più o meno alto d'imbibizione.

Le alterazioni della lente scapsulata sono dovute al fatto che il processo d'imbibizione del corpo cristallino, ormai non più tenuto in freno dalla capsula elastica, si svolge liberamente fino a che sia raggiunto il massimo d'imbibizione, del quale è conseguenza ineluttabile la disgregazione della lente, la sconnessione delle sue fibre, con tutti gli effetti facili a intendere: aumento di volume, intorbidamento, ecc.

In condizioni fisiologiche, il corpo della lente non si trova a un grado massimo d'imbibizione; da tale grado è tenuto lontano dalla capsula, che colla sua elasticità, ostacola il rigonfiamento della lente. L'elasticità della capsula può scemare, per varie ragioni, senza o prima che la capsula si rompa; e allora il processo d'imbibizione procede avanti, in qualunque liquido la lente sia immersa. Se poi la capsula è asportata, nulla più si oppone all'imbibizione della lente.

La misteriosa azione alterante dei liquidi oculari consiste semplicemente in ciò, che essi imbevono la lente, quando l'ostacolo che oppone la capsula è diminuito o soppresso.

Abbiamo fatto pochi esperimenti d'imbibizione in umor acqueo e vitreo, che riferiamo brevemente.

1. Un primo esperimento da noi fatto (7 marzo 1908) dette i seguenti risultati. Fu raccolto l'umor acqueo di 6 occhi e l'umor vitreo di 4 occhi di cani, e in questi due liquidi furono immerse due lenti di cane (alla temperatura costante di 30° C). Risultato:

	Umor acqueo	Umor vitreo
Peso iniziale della lente gr.	0,557	0,557
„ dopo 3 ore . . . „	0,578	0,576
„ „ 22 „ . . . „	0,453	—

2. Nel secondo esperimento (1 giugno 1908), fatto alla temperatura di circa 25° C, si ebbero i seguenti risultati:

	Umor acqueo	Umor vitreo
Peso iniziale della lente gr.	0,476	0,467
» dopo 1 ore . . . »	0,458	0,454
» » 2 » . . . »	0,456	0,454
» » 3 » . . . »	0,458	0,444
» » 22 » . . . »	0,468	0,472

Tanto nel primo quanto nel secondo esperimento, le lenti si mantennero perfettamente trasparenti. Nel primo esperimento, la lente immersa in umor vitreo fu scapsulata dopo la seconda pesata: ciò non ostante, dopo 22 ore, la lente, messa direttamente a contatto del liquido, rimase trasparentissima.

Nel secondo esperimento, i liquidi dopo 22 ore apparvero torbidi, certamente per attecchimento di batterii, ma le lenti erano sempre trasparenti.

3. In un terzo esperimento, fatto il 5 marzo 1908, nel quale ci limitammo a osservare le lenti, senza pesarle, notammo che tanto quella immersa in umor acqueo quanto l'altra immersa in umor vitreo, rimasero perfettamente trasparenti dopo 48 ore, sebbene i liquidi si fossero intorbidati.

La lente immersa in umor acqueo o in umor vitreo, dunque, in un caso prima aumentò di peso e poi diminuì; nell'altro caso, prima diminuì di peso e poi aumentò. La diminuzione del peso può spiegarsi come effetto del prevalere della diffusione verso l'esterno delle sostanze proteiche della lente sulla penetrazione in questa di liquido; l'aumento del peso non può essere che effetto dell'aumentare del grado d'imbibizione della lente in conseguenza del diminuire dell'elasticità della capsula. In ogni caso, il corpo della lente rimane del tutto trasparente, non solo quando la capsula integra ne limita l'imbibizione, ma per 19 ore anche dopo l'asportazione della capsula; il che dimostra che assai più tempo è necessario perchè l'aumento del grado d'imbibizione del cristallino per sè solo, quando cioè i liquidi oculari in cui è immerso sono normali, produca opacamento della lente.

